

MOVPE 法による大面積 CdTe X 線・ γ 線画像検出器に関する研究(XⅢ) ～CdTe/Si 成長層のアニール処理の検討～

Study of Large Area CdTe X-ray and γ -ray Imaging Detectors Grown by MOVPE(XⅢ)

～Annealing condition of CdTe/Si layer～

名工大院工, ○和嶋悠人 近藤嵩輝 難波秀平 村松慎也 山下隼 鈴木悠太 高井紀明
塚本祐生 塚本雄大 松本雅彦 安形保則 ニラウラ・マダン 安田和人

Nagoya Inst. of Tech., ○Y.Wajima, T.Kondo, S.Nanba, S.Muramatsu, H.Yamashita, Y.Suzuki, N.Takai
Y.Tsukamoto, Y.Tsukamoto, M.Matsumoto Y.Agata, M.Niraula, K.Yasuda

Mail: cjk16604@stn.nitech.ac.jp

[はじめに]

MOVPE 法により Si 基板上に成長した CdTe 厚膜層を用いた放射線画像検出器の開発を行っている。Si 基板上の CdTe 成長層には両者の格子定数及び熱膨張係数差による歪により、成長層の剥離やひび割れが発生する場合がある。これらの剥離やひび割れは、成長中にアニールを施すことによって抑制できることがわかっている。またアニールを行った場合、検出器暗電流が減少することも確認している。しかし、これまでアニールのメカニズムは明らかではなかった。ここでは、アニールのメカニズムについて検討を行ったので報告する。

[実験方法]

CdTe 層は<211>Si 基板上に 325℃で 3 μ m 成長した。アニールは 400～900℃の温度範囲において、常圧水素雰囲気下で 60 秒間行った。アニール中は CdTe 表面の劣化を抑制するため、成長層と同結晶方位のバルク CdTe 結晶で表面を覆った。アニール前後の結晶性は(422)面における二結晶 X 線半値幅から評価した。

[実験結果]

図 1 にアニール処理前後の二結晶 X 線半値幅を示す。この図から 700～900℃でアニールを行った場合半値幅が減少し、結晶性が向上したことがわかる。一方、400～600℃でアニールを行った場合では半値幅の変化が明確でなく、700～900℃で熱した場合に比べて結晶性への影響が小さいことがわかった。また 400℃における試料はアニール前の状態で既に良好な結晶性を示している。この良好な結晶性は自発的な緩和により歪の解放が生じた結果と考えられる。

[まとめ]

CdTe/Si 成長層では成長中に 700～900℃の温度範囲において常圧水素雰囲気下で 60 秒間、アニールを行うことにより結晶性が向上することがわかった。検出器暗電流の減少は、アニールにより CdTe 成長層の結晶性が向上した結果である。

[謝辞]

本研究は、科研費補助金基盤研究(A) [22240062]を受け実施した。

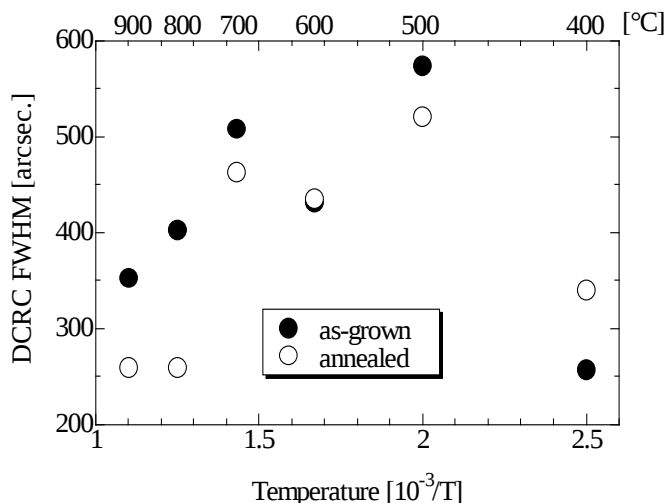


図 1. アニール前後における二結晶 X 線半値幅